

## Zagadnienia do egzaminu dyplomowego studentów Kierunku Inżynieria Materiałowa

2022r.

### Zagadnienia o charakterze ogólnym

1. Podstawowe prawa chemiczne.
2. Rodzaje podstawowych wiązań chemicznych występujących w ciałach fizycznych (stałych, ciekłych i gazowych).
3. Iloczyn jonowy wody. Co to jest pH, a co pOH? Podaj zależność występującą między tymi wielkościami. Wskaźniki pH. Czy możemy mówić o pH wody destylowanej? Jeśli tak, to jaką ma wartość?
4. Iloczyn rozpuszczalności (definicja i sens fizyczny).
5. Dysocjacja elektrolityczna. Stała i stopień dysocjacji.
6. Co to jest hydroliza i jakie substancje jej ulegają?
7. Metody rozdzielania substancji w stanie gazowym, ciekłym i stałym.
8. Na czym polega kompleksowa analiza jakościowa jonów metoda siarczkową?
9. Roztwory buforowe i jakie substancje je tworzą? Pojemność buforowa. Obliczanie pH roztworu buforowego.
10. Równowagi kwasowo-zasadowe w roztworach wodnych; definicja kwasu i zasady według teorii Brönsteda i Arrheniusa.
11. Budowa kryształów (sieci Bravais'ego).
12. Teoria pasmowa ciał stałych.
13. Rodzaje ciał stałych (izolatory, półprzewodniki, przewodniki).
14. Defekty punktowe – rodzaje, wpływ defektów punktowych na właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne, termiczne.
15. Dyfuzja i jej mechanizmy.
16. Prawa Ficka.
17. Defekty struktury krystalicznej (liniowe, płaskie, powierzchnia kryształu).
18. Otrzymywanie i budowa materiałów amorficznych.
19. Budowa i metody otrzymywania polikryształów (jednofazowych, porowatych, z fazą ciekłą).
20. Proszki i ich otrzymywanie (parametry charakteryzujące proszki, zastosowanie materiałów zdyspergowanych).
21. Włókna (ogólna charakterystyka, przykłady materiałów włóknistych).
22. Warstwy (budowa, charakterystyka warstw, techniki otrzymywania warstw, zastosowanie).
23. Kompozyty ziarniste, włókniste, warstwowe.
24. Właściwości mechaniczne materiałów.
25. Właściwości cieplne materiałów.
26. Właściwości elektryczne materiałów.
27. Właściwości magnetyczne materiałów.
28. Właściwości optyczne materiałów.
29. Techniki oczyszczania związków chemicznych.

30. Proces krystalizacji, poszczególne etapy.
31. Temperatura topnienia – metody wyznaczania, temperatura topnienia związków czystych i zanieczyszczonych/mieszanych związków.
32. Temperatura wrzenia – od jakich czynników zależy?
33. Proces ekstrakcji związków chemicznych.
34. Proces destylacji związków chemicznych.
35. Prosty dwuskładnikowy układ eutektyczny.
36. Jakie wykorzystuje się techniki badawcze w nauce o materiałach w odniesieniu do ich składu fazowego, struktury i mikrostruktury?
37. Co to jest gaz rzeczywisty i gaz doskonały?
38. Wymień podstawowe cechy odróżniające od siebie ciała: stałe, ciekłe i gazowe.
39. Wymień i scharakteryzuj podstawowe spoiwa mineralne.
40. Co to jest ogniotrwałość, a co ognioodporność? Jakimi wyróżniamy rodzaje ogniotrwałości?
41. Rodzaje i zastosowanie materiałów ogniotrwałych.
42. Podaj definicję fazy termodynamicznej. Co to jest faza krystaliczna i amorficzna? Podaj przykłady faz mineralnych występujących w surowcach i wyrobach ceramicznych.
43. Struktura i właściwości związków organicznych.
44. Podstawowe grupy związków organicznych:
  - węglowodory nasycone, nienasycone, aromatyczne, fluorowcopochodne węglowodorów, alkohole, fenole, etery, ketony, kwasy karboksylowe i ich pochodne, estry, nitrozwiązki, nityle i izonityle, aminy, aminokwasy, kwasy nukleinowe, peptydy, białka, cukry.
45. Nazewnictwo związków organicznych.
46. Izomeria w związkach organicznych.
47. Reaktywność związków organicznych w powiązaniu z obecnością odpowiednich grup funkcyjnych.
48. Mechanizmy wybranych reakcji addycji i substytucji.
49. Wybrane zastosowania związków organicznych: barwniki, przemysł farmaceutyczny, przemysł kosmetyczny, przemysł spożywczy.

### **Zagadnienia dotyczące materiałów ceramicznych i szkła**

1. Charakterystyka metod badań struktury wewnętrznej tworzyw ceramicznych.
2. Rodzaje surowców stosowanych do otrzymywania ceramicznych materiałów budowlanych o czerepie porowatym i spieczonym.
3. Normowy zakres badań cech użytkowych ceramicznych materiałów budowlanych.
4. Na czym polega proces spiekania?
5. Rola dodatków technologicznych (schudzających, poryzujących, topników) na właściwości uzyskiwanych z ich udziałem tworzyw ceramicznych.
6. Przedstaw zjawiska zachodzące w trakcie procesu prasowania mas półsuchych.
7. Porównaj pod względem zalet i wad technologię plastycznego formowania z technologią prasowania ceramicznych materiałów budowlanych.
8. Co to jest izomorfizm i polimorfizm? Podać przykłady substancji wykazujących te cechy. Podać odmiany polimorficzne kwarcu.
9. Co to jest kompozyt i z czego jest zbudowany?
10. Charakterystyka podstawowych rodzajów kompozytów.
11. Rodzaje włókien wzmacniających stosowanych do otrzymywania kompozytów.
12. Właściwości mechaniczne ciał stałych: moduł sprężystości, wytrzymałość teoretyczna i rzeczywista; odporność na pękanie, kruche pękanie.
13. Na czym polega mechanizm zwiększania odporności na kruche pękanie tworzyw ceramicznych?
14. Budowa wewnętrzna szkła.
15. Metody badań właściwości szkieł.
16. Charakterystyka surowców do produkcji szkła (surowce: podstawowe, modyfikujące, zmętniające, barwiące itp.).
17. Przemiany fizyczne i chemiczne zachodzące w minerałach ilastych podczas ich ogrzewania.
18. Na czym opierają się zasady metod termicznych wykorzystywanych do badań surowców ceramicznych?
19. Podział minerałów ilastych ze względu na budowę wewnętrzną pakietu.
20. Jakie są rodzaje minerałów ilastych?
21. Jakie są podstawy termicznych metod badawczych (na czym polegają zasady pomiaru poszczególnymi technikami, tj. DTA, TG, DSC oraz dylatometria)?
22. Zdefiniuj następujące pojęcia: dehydratacja, dehydroksylacja, solwatacja, hydratacja, peptyzacja, koagulacja, tiksotropia, wiązanie, woda zarobowa, absorpcja, adsorpcja, sorpcja, adhezja, kohezja, dyfuzja, substancje hydrofobowa i hydrofilowe, lepkość i od czego zależy, kalcynacja, prażenie, straty prażenia, mikrostruktura, struktura, utlenianie, redukcja, autoklawizacja, niskoprężne naparzenie, plastyczność, potencjał zeta, podwójna warstwa elektryczna, pucolana, aktywność pucolanowa, retencja, skurczliwość, rozszerzalność liniowa, współczynnik rozszerzalności liniowej, przykłady ciał o ujemnym współczynniku rozszerzalności liniowej, współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$ , współczynnik przenikania ciepła  $U$ , zaczyn: cementowy, wapienny i gipsowy.
23. Przemiany fizyczne i chemiczne zachodzące w minerałach ilastych podczas ich ogrzewania.
24. Rodzaje domieszek szkodliwych występujących w surowcach ilastych przeznaczonych do produkcji ceramicznych materiałów budowlanych. Na czym polega ich szkodliwe

- (destrukcyjne) działanie na etapie produkcji oraz eksploatacji ceramicznych materiałów budowlanych. Przedstaw metody ich badania w surowcach i wyrobach gotowych.
25. Rodzaje surowców stosowanych do otrzymywania ceramicznych materiałów budowlanych.
  26. Metody produkcji cementu. Układ dwuskładnikowy ze związkiem topiącym się inkongruentnie na przykładzie układu  $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ .
  27. Układ dwuskładnikowy z ciągłym roztworem stałym na przykładzie oliwinów  $(\text{Mg,Fe})_2[\text{SiO}_4]$  – jego znaczenie w technologii materiałów ogniotrwałych.
  28. Metody formowania wyrobów szklanych.

### Zagadnienia dotyczące materiałów polimerowych i kompozytów

1. Rola i znaczenie włókien w procesie wzmacniania matrycy ceramicznej.
2. Jakie parametry materiałów włóknistych decydują o ich przydatności w kontekście poprawy cech wytrzymałościowych tworzyw ceramicznych?
3. Charakterystyka kompozytów o osnowach organicznych; surowce do produkcji kompozytów organicznych; metody formowania kompozytów organicznych; własności kompozytów o osnowach organicznych; zastosowanie kompozytów o osnowach organicznych.
4. Charakterystyka kompozytów o osnowach ceramicznych; sposoby otrzymywania; kierunki zastosowań.
5. Charakterystyka kompozytów metalicznych oraz metody ich otrzymywania.
6. Anizotropia i izotropia właściwości ciał stałych, ciekłych i gazowych. Podaj odpowiednie przykłady tych ciał.
7. Podstawowe pojęcia: polimeryzacja, polireakcja, polimer, monomer, mer.
8. Skład i struktura polimerów (skład chemiczny, struktura liniowa, rozgałęziona, sieciowana)
9. Jak budowa chemiczna polimerów wpływa na ich właściwości makroskopowe?
  - a. Znaczenie energii dysocjacji wiązań chemicznych
  - b. Polarność wiązań chemicznych
  - c. Konfiguracja
  - d. Stereoizomeria
  - e. Giętkość łańcucha
  - f. Masa cząsteczkowa, rozkład mas cząsteczkowych, polidispersja
10. Homopolimery, kopolimery
11. Polimery organiczne i metaloorganiczne
  - a. Budowa fizyczna polimerów (**postać amorficzna** - w tym charakterystyczne stany mechaniczne oraz przejścia) Co wpływa na wartość charakterystycznych temperatur dla polimerów amorficznych?

- b. Budowa fizyczna polimerów (**postać krystaliczna** - w tym charakterystyczne stany mechaniczne oraz przejścia) Co wpływa na wartość charakterystycznych temperatur dla polimerów krystalicznych?
12. Stopień krystaliczności i sposoby jego wyznaczenia.
  13. Struktura orientowana polimeru.
  14. Ciekłokrystaliczna postać polimerów.
  15. Polimeryzacja stopniowa (etapy, inicjatory, mechanizmy inicjowania, wzrost, łańcucha, zakończenie łańcucha) – cechy charakterystyczne.
  16. Polimeryzacja łańcuchowa (etapy, inicjatory, mechanizmy inicjowania, wzrost, łańcucha, zakończenie łańcucha) – cechy charakterystyczne.
  17. Przemysłowe metody polimeryzacji.
  18. Mechanizmy polimeryzacji (rodnikowy, kationowy, anionowy, koordynacyjny).
  19. Otrzymywanie kopolimerów blokowych.
  20. Otrzymywanie kopolimerów szczepionych.
  21. Termoplasty:
    - a. Poliolefiny – rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
    - b. Polimery winylowe - rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
    - c. Polimery fluorowe - rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
    - d. Polimery kondensacyjne - rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
  22. Duroplasty:
    - a. Termoutwardzalne - rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
    - b. Chemoutwardzalne - rodzaje, budowa chemiczna, właściwości i zastosowania
  23. Właściwości elektryczne, optyczne, termiczne, mechaniczne tworzyw sztucznych.
  24. Przetwórstwo tworzyw sztucznych.

## **Materiały metaliczne**

1. Podstawowe metody otrzymywania metali.
2. Otrzymywanie surówki i stali.
3. Otrzymywanie aluminium.
4. Technologie wytwarzania stopów metali.
5. Podstawowe sposoby kształtowania plastycznego metali.
6. Podstawowe wielkości opisujące własności mechaniczne metali.
7. Metody badań właściwości mechanicznych metali i stopów.
8. Struktura i własności metali i stopów kształtowanych plastycznie.
9. Przeróbka plastyczna na zimno i na gorąco.
10. Wymień i opisz właściwości odlewnicze.
11. Sposoby konsolidacji proszków metali.
12. Struktura i własności stali węglowych.
13. Stale stopowe, rodzaje, właściwości i zastosowanie.
14. Charakterystyka stopów aluminium.
15. Obróbka cieplna stopów metali.
16. Klasyfikacja metali nieżelaznych.
17. Budowa stopów w oparciu o podwójny układ równowagi (jednofazowe, wielofazowe, przemiany fazowe występujące na podwójnych układach równowagi).
18. Metody łączenia metali i stopów, (jakie metody w zależności od rodzaju i składu stopu)
19. Powłoki metaliczne (rodzaje, sposoby nanoszenia, własności).